

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-278501

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 B 3/02

B 6 0 B 3/02

B 2 1 D 53/30

B 2 1 D 53/30

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-94155

(22) 出願日 平成9年(1997)4月11日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 眞鍋 博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

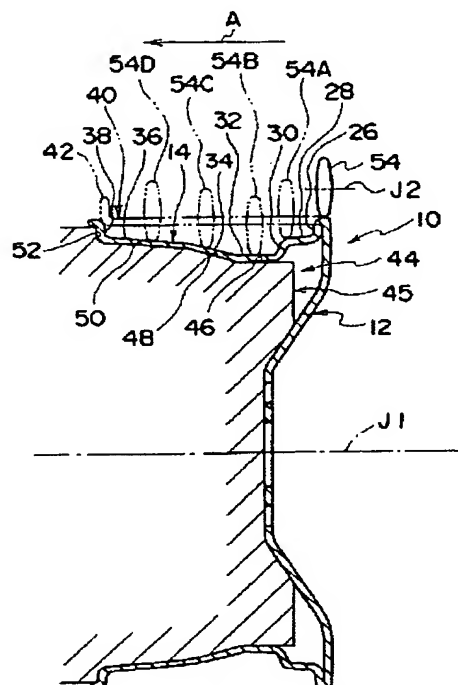
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 ディスクホイール及びディスクホイールの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 軽量で、且つ、成形が容易なディスクホイール及びこのディスクホイールの製造方法。

【解決手段】 展伸性材料（アルミニウム等）で形成された円板をプレス加工し、略円板状のディスク部12及び円筒状のリム相当部40を形成する。次に、リム相当部40の内面にマンドレル44を差し入れ、マンドレル44と共に、ディスク部12及びリム相当部40を回転させる。回転しているリム相当部40の外側から成形ローラ54を押し当て、成形ローラ54を矢印A方向に向かって移動させながら、ディスク部12の中心軸J1に対して接離させる。このスピニング加工により、フランジ26、アウト側円筒部28、段差部30、縮径部32、テーパー部34、イン側円筒部36、フランジ38を形成し、リム相当部40をリム部14に成形する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状の展伸性材料をプレス加工により有底円筒状に加工する工程と、

前記工程により有底円筒状に加工された展伸性材料の円筒部をスピニング加工により軸方向に沿って異径状にする工程と、

を有することを特徴とするディスクホイールの製造方法。

【請求項2】 一体的な展伸性材料により形成されたディスクホイールであって、

円板状のディスク部と、

軸方向一端がこのディスク部の外縁へ一体的に連続しており、軸方向両端を除いて外周から受ける押圧力で縮径した円筒形状とされたリム部と、

を有することを特徴とするディスクホイール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスクホイール及びディスクホイールの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図5には、複数部品を溶接等により結合して製作する必要のない従来の自動車のディスクホイールの製造方法が示されている（特開平7-290179号参照）。

【0003】この製造方法では、上型110と下型112との間に、展伸性を有する金属で構成された円柱状のワーク（ピレット）を介在させ、上型110と下型112とを同期回転させながら接近させる。上型110と下型112との間から、ワークを構成する金属が突出するので、この突出した金属を、加圧ローラ114によって上下に延ばしてリム相当部118、120を成形すると共に、上型110と下型112との間にディスク116を仕上げる。さらに、このリム相当部118、120をロール成形してリムを形成する。このとき、上型110又は下型112と加圧ローラ114との間隔を徐々に変化させて、リム相当部を、先端に向かって肉厚の増大する略三角形断面に成形する。

【0004】しかし、このディスクホイールの製造方法では、ワークを上型110と下型112との間で挟み付けて押しつぶすには、強い圧縮力が必要となり、また、リム相当部118、120を成形するためには、上型110と下型112との間からディスク116をはみ出させ、さらに加圧ローラ114で押し延ばす必要があり、製造設備が大型で高価になる。

【0005】図6には、自動車のディスクホイールの製造方法として、上記したものとは異なる製造方法が示されている（実開平4-11701号参照）。

【0006】この製造方法では、軽金属を素材とする環状の圧延材130（図6（A）及び図6（B）参照）

に、図6（C）に示すように、円環状の突部132を形

成して、この突部132及びその近傍部位をディスク部とする。さらに、図6（D）に示すように、このディスク部の適宜位置にボルト取付穴136を開く。次に、図6（E）に示すように、圧延材130の周縁部に、この圧延材の外周面から圧延材130の肉厚部の中心に向けて円周方向に沿って押し開いた裂開部138を形成し、図6（F）に示すように、この裂開部138を左右に開く。そして、裂開部138にスピニング加工等を施して、所定の形状のリム部140を構成する。最後に、図6（G）に示すように、リム部140の一端部に、バルブ取付穴142を開く。

【0007】この製造方法では、圧延材130を切り開いてリム部140を形成するので、リム部140の右側部分の肉厚を $T(R1)$ 、リム部140の左側部分の肉厚を $T(R2)$ 、ディスク部の肉厚を $T(D)$ とする

と、 $T(R1) + T(R2) \leq T(D)$

の関係が成り立つ。従って、ディスク部の肉厚 $T(D)$ は、リム部140の肉厚 $(T(R1) + T(R2))$ より厚くなる。このため、リム部140に所定の強度を得るための肉厚が、ディスク部に所定の強度を得るための肉厚を超えると、ディスク部を必要以上に厚くしなければならない。例えば、 $T(D)$ として8mmの肉厚で十分である場合でも、 $T(R1)$ 及び $T(R2)$ として5mmの肉厚が必要な場合には、 $T(D)$ として最低でも10mmの肉厚が必要となる。すなわち、ディスク部には2mmの余分な肉厚が付き、重量増を招く。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる事実を考慮し、軽量で、且つ、成形が容易なディスクホイール及びこのディスクホイールの製造方法を得ることを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明では、板状の展伸性材料をプレス加工により有底円筒状に加工する工程と、前記工程により有底円筒状に加工された展伸性材料の円筒部をスピニング加工により軸方向に沿って異径状にする工程と、を有することを特徴とする。

【0010】従って、有底円筒状とされた板材のうち、底部がディスクホイールのディスク部となり、円筒部がディスクホイールのリム部となる。

【0011】プレス加工によって板状の展伸性材料を有底円筒状に加工するので、例えば、ワーク（ベレット）を金型で挟み付けて押しつぶす従来の場合のような大きな圧縮力は不要で、小さな圧縮力で加工できる。

【0012】また、プレス加工により板状の展伸性材料から円筒部を形成するので、円筒部の肉厚は均一となる。さらに、円筒部をスピニング加工により容易に異径状とできる。

【0013】加えて、従来のように、円板を切り開いてリム部を形成する場合と比較して、ディスク部を薄肉にしても、リム部に所定の強度を得ることができ、ディスクホイールの軽量化を図ることができる。さらに、円筒部の肉厚を、スピニング加工前よりも、軸方向に全体的にあるいは部分的に薄肉に形成することも可能となる。

【0014】また、この製造方法では、展伸性材料により一体的にディスクホイールを製造するので、複数の部品からディスクホイールを成形する場合に必要なとされる溶接等の工程が不要となり、生産性が向上する。

【0015】請求項2に記載の発明では、一体的な展伸性材料により形成されたディスクホイールであって、円板状のディスク部と、軸方向一端がこのディスク部の外縁へ一体的に連続しており、軸方向両端を除いて外周から受ける押圧力で縮径した円筒形状とされたリム部と、を有することを特徴とする。

【0016】すなわち、リム部とディスク部とが一体的な展伸性材料により一体成形されているので、複数の部品から成形されるディスクホイールと比較して、溶接等の工程が不要で、生産性が向上する。また、リム部の肉厚をディスク部の肉厚と略等しくすることができるので、円板を切り開いてリム部を形成した従来のディスクホイールと比較して、ディスク部を薄肉にしても、リム部に所定の強度を得ることができる。このため、ディスクホイールの軽量化を図ることができる。

【0017】展伸性材料から、ディスク部の外縁に一体的に連続した円筒形状のリム部を得る加工法としては、例えば、プレス加工を用いることができる。このため、ピレットを金型で挟み付けて押しつぶして成形された従来のディスクホイールのように、大きな圧縮力は不要で、小さな圧縮力で加工できる。

【0018】リム部に押圧力を作用させて縮径させる加工法としては、例えば、スピニング加工を用いることができる。これにより、容易にリム部を縮径させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1には、本発明の一実施の形態に係るディスクホイール10が断面図にて示されている。

【0020】このディスクホイール10は、展伸性材料（一例として、アルミニウム）によって略円板状に形成されたディスク部12と、このディスク部12の外縁へ一体的に連続して形成された、略円筒形状のリム部14と、で構成されている。

【0021】ディスク部12は、平らな円板状の内円部16と、この内円部16の外縁から、リム部14が形成された方向と反対方向（図1右方向）に向かって斜めに屈曲されたテーパー部18及び、このテーパー部18の外縁から径方向外側に向かって延設された外環部20を有している。内円部16、テーパー部18及び外環部20

0は、略同一の肉厚を有している。また、ディスク部12はこのような形状とされることで、内円部16が、リム中心線C（リム部14の軸方向の中心線）から距離Lだけオフセットされている。

【0022】内円部16の中央には、所定の直径のハブ穴22が形成されている。ハブ穴22には、必要に応じて車体の車軸（図示省略）が図1左側から挿通され、ディスクホイール10が車軸に対して径方向に位置決めされる。（以下、車体とディスクホイール10の位置関係を考慮し、車軸が挿通される側（図1左側）を「イン側」、その反対側（図1右側）を「アウト側」とする。）

ハブ穴22の径方向外側には、周方向に所定間隔で、複数のボルト穴24が形成されている。ボルト穴24には、車軸から突出するボルト（図示省略）がイン側から挿通され、さらに、このボルトの貫通先端部からナット（図示省略）がねじ込まれて、ディスクホイール10が車軸に取り付けられる。

【0023】図2に詳細に示すように、ディスク部12の外環部20の外縁は、径方向内側に向かって折り返されて、リム部14の一部を構成するフランジ26が形成されている。このフランジ26によって、ディスクホイール10に取り付けられたタイヤ（図示省略）の、アウト側への位置ズレが防止される。また、フランジ26は、ディスク部12の外環部20と二重になっており、外環部20を補強している。

【0024】フランジ26の内縁からは、アウト側からイン側に向かって径が極めて緩やかに小さくなる、略円筒状のアウト側円筒部28が形成されている。さらに、アウト側円筒部28のイン側端部からは、ディスクホイール10の中心軸J1に向かって急激に径が小さくなる、段差部30が形成されている。さらに、段差部30のイン側端部からは、一定の径及び肉厚を有する縮径部32が形成されている。アウト側円筒部28、段差部30及び縮径部32は、ディスク部12とほぼ同じ肉厚T（A）を有している。

【0025】縮径部32のイン側端部からは、アウト側からイン側に向かって径が緩やかに大きくなると共に、肉厚が次第に薄くなるテーパー部34が形成されている。テーパー部34の軸方向中央の肉厚はT（B）、イン側端部の肉厚はT（C）となっている。そして、テーパー部34のイン側端部からは、テーパー部34よりも緩やかに径が大きくなると共に一定の肉厚T（C）を有する略円筒状のイン側円筒部36が形成されている。

【0026】図2に明らかなように、縮径部32の肉厚T（A）、テーパー部34の軸方向中央の肉厚T（B）及びイン側円筒部36の肉厚T（C）には、 $T(A) > T(B) > T(C)$ の関係がある。

【0027】イン側円筒部36のイン側端部からは、径方向外側に向かって延設され、先端がイン側に曲げられ

たフランジ38が形成されて、フランジ26と対向している。このフランジ38によって、ディスクホイール10に取り付けられたタイヤ(図示省略)の、イン側への位置ズレが防止されると共に、リム部14が補強される。

【0028】そして、ディスクホイール10は、全体として、アルミニウム等の展伸性材料によって一体に形成されている。

【0029】次に、本実施の形態に係るディスクホイール10の製造方法を説明する。まず、ディスク部12の肉厚と同じ肉厚を有し、展伸性材料(アルミニウム等)で形成された円板を用意する。この円板は、ディスク部12の径及び、リム部14の軸方向長さを考慮して、所定の径とされている。

【0030】この円板をプレス加工し、まず、ディスク部12(図1参照)を形成する。すなわち、金型によって円板を軸方向両側(イン側及びアウト側)からプレスし、内円部16、テーパー部18及び外環部20を形成する。このとき、ハブ穴22及びボルト穴24も形成する。なお、ディスク部12の各部の肉厚は、プレス加工の押圧力を部分的に変更する等により、不均一な肉厚に成形してもよい。

【0031】また、このプレス加工によって、円板を構成する展伸性材料のうち、外環部20のさらに外側に位置する部分をイン側に折り曲げて、図3に示すように、円筒状のリム相当部40を形成し、全体として有底円筒状とする。なお、ディスク部12部分とリム部40部分とを、プレス加工によって平らな円板から同時に成形し、図3に示す有底円筒状へと直接加工してもよい。

【0032】リム相当部40は一定の肉厚を有する円板を折り曲げて形成されるので、リム相当部40の肉厚が一定で、且つ、ディスク部12の肉厚と略等しくなっている。このリム相当部40が、後の工程でリム部14

(図1及び図2参照)に形成される。さらに、リム相当部40のイン側端部に、径方向外側に向かって延出されたフランジ相当部42を形成しておく。このフランジ相当部42が、後の工程でフランジ38(図1及び図2参照)に形成される。

【0033】次に、図4に示すように、スピニング加工によって、リム相当部40を部分的に縮径し、且つ、薄肉化して、リム部14を形成する。

【0034】すなわち、まず、イン側から、リム相当部40の内面にマンドレル44を差し入れる。このマンドレル44の頂面45は、ディスク部12の内円部16及びテーパー部18に対応した形状とされており、内円部16及びテーパー部18に面接触する。また、マンドレル44の周面は、リム部14の縮径部32に対応した縮径部対応面46、テーパー部34に対応したテーパー部対応面48、イン側円筒部36に対応したイン側円筒部対応面50及びフランジ38に対応したフランジ対応面

52とされている。

【0035】次に、マンドレル44を、ディスク部12の中心軸J1を中心として回転させ、マンドレル44と共に、ディスク部12及びリム相当部40を回転させる。そして、回転しているリム相当部40の外側から、成形ローラ54を押し当てながら、イン側(矢印A方向)へ移動させる。

【0036】成形ローラ54は、中心から外周に向かって徐々に薄肉となる略円板状に形成されており、その中心軸J2を回転中心として回転する。また、中心軸J2は、ディスク部12の中心軸J1と平行となっている。成形ローラ54の外縁部にはアールが付けられて、側面視にて滑らかな曲線状とされている。さらに、成形ローラ54は、中心軸J2と同方向に一定の又は所定の速度で移動可能で、且つ、ディスク部12の中心軸J1に対して接離可能とされている。

【0037】成形ローラ54を、図4に示すように、まず、リム相当部40のアウト側端部に押し当てる。そして、イン側に向かって(矢印A方向に)移動させつつ、中心軸J1に向かって急速に接近させ、リム相当部40を外側から中心軸J1に向かって押圧する。これによって、リム相当部40のアウト側端部が屈曲され、リム部14を構成するフランジ26が形成される。次に、成形ローラ54をイン側に向かって移動させつつ、中心軸J1に向かって極めて僅かずつ接近させ、リム相当部40を外側から中心軸Cに向かって押圧する。これによって、アウト側円筒部28が形成される。成形ローラ54が図4に符号54Aで示す位置に至ると、再び中心軸J1に向かって急速に接近させて、リム相当部40を外側から中心軸Cに向かって押圧し、段差部30を形成する。これにより、段差部30の内面は、マンドレル44の縮径部対応面46に接触する。

【0038】さらに、成形ローラ54を、符号54Bに示すように、マンドレル44の縮径部対応面46との間隔を一定に保ったままイン側に移動させ、所定の肉厚T(A)を有する縮径部32を形成する。マンドレル44の外縁が縮径部32のイン側端部に達すると、符号54Cに示すように、成形ローラ54をイン側に向かって移動させつつ中心軸J1から徐々に離間させて、テーパー部34を形成する。このとき、マンドレル44のテーパー部対応面48と成形ローラ54との間隔が次第に狭くなるように成形ローラ54の位置を調整し、成形ローラ54がテーパー部34のイン側端部に達した状態で、テーパー部対応面48との間隔が肉厚T(C)と等しくなるようにする。これによって、テーパー部34がイン側に向かうに従って次第に薄肉となり、特に、テーパー部34の軸方向中央では、肉厚T(B)となる。

【0039】成形ローラ54がテーパー部34のイン側端部に達すると、マンドレル44のイン側円筒部対応面50との間隔を一定に維持しつつ、符号54Dに示すよ

7  
うに成形ローラ54がイン側に移動する。これにより、肉厚T(C)のイン側円筒部36が形成される。

【0040】成形ローラ54がイン側円筒部36のイン側端部に達すると、成形ローラ54をイン側に移動させつつ、中心軸J1から急速に離間させる。次いで、成形ローラ54とマンドレル44のフランジ対応面52との間に所定の間隔を維持しつつ、成形ローラ54をイン側に移動させてフランジ38を形成する。これらの工程により、リム相当部40が、軸方向両端を除いて、外周から受ける押圧力で縮径され、リム部14が形成されることになる。

【0041】このように、本実施の形態に係るディスクホイール10の製造方法では、まず、ディスク部12の肉厚と同じ肉厚を有する円板をプレス加工し、ディスク部12及びリム相当部40を形成するので、従来のように、ワーク(ピレット)を、上型と下型との間に挟み付けて、ディスク部及びリム相当部を形成する場合(5000トンクラス以上の鍛造設備が必要)と比較して、成形圧を小さくすることができる(2000トン程度のプレス加工機でよい)。

【0042】リム相当部40の肉厚は、プレス加工前の展伸性材料の板厚、すなわち、ディスク部12の肉厚と略等しいので、従来のように円板を切り開いてリム部を形成する場合と比較して、ディスク部12を薄肉とすることができ、ディスクホイール10の軽量化を図ることができる。

【0043】また、成形ローラ54を一定速度でイン側に移動させながら、中心軸J1に対して接離させることで、部分的に縮径された縮径部32や、この縮径部32と連続する段差部30及びテーパー部34を有するリム部14を容易に形成して、異径状のリム部14を形成することができる。しかも、マンドレル44の外周と成形ローラ54との間隔を調整することで、リム部14を部分的に薄肉とすることもできる。上記のように、縮径部32の肉厚T(A)、テーパー部34の軸方向中央の肉厚T(B)及びイン側円筒部36の肉厚T(C)が、 $T(A) > T(B) > T(C)$ となるようにリム部14を形成すると、イン側円筒部36が薄肉となるので、ディスクホイール10全体として軽量化を図ることができる。逆に、 $T(A) < T(B) < T(C)$ となるようにリム部14を形成することもでき、この場合には、図示しないタイヤからの荷重が直接作用するイン側円筒部36が、縮径部32よりも厚肉となるので、ディスクホイール10の強度を高めることができる。上記した肉厚T(A)、T(B)、T(C)の大小関係はあくまで例であり、これら以外にも、様々な肉厚のリム部14を形成することができる。例えば、 $T(A) \geq T(B) \geq T(C)$ あるいは $T(A) \leq T(B) \leq T(C)$ とし、T(A)とT(B)とを等しくしたり、T(B)とT(C)とを等しくしてもよい。さらに、T(A)とT

(B)とT(C)のすべてを等しくしてもよい。また、ディスク部12及びリム部14の形状も、上記したものに限られず、所望の形状とすることができる。

【0044】また、リム部14を形成する前のリム相当部40は、肉厚が一定となっているので、成形ローラ54によるリム部14の成形が容易になる。

【0045】さらに、本実施の形態に係るディスクホイール10の製造方法では、アルミニウム等の展伸性材料により、ディスク部12とリム部14とが一体とされたディスクホイール10を形成することができるので、複数の部品からディスクホイールを形成する場合のように、溶接等の工程が不要となり、生産性が向上する。

【0046】なお、スピニング加工の際には、上記した成形ローラ54の他に、例えば、へら等の他の押圧部材を使用してもよい。成形ローラ54を使用した場合には、成形ローラ54はその中心軸J2を中心として回転するので、へらを使用した場合と比較して、リム相当部40との接触による摩擦力が小さくなる。

【0047】

20 【発明の効果】請求項1の発明では、板状の展伸性材料をプレス加工により有底円筒状に加工し、この工程により有底円筒状に加工された展伸性材料の円筒部をスピニング加工により軸方向に沿って異径状にするので、軽量のディスクホイールを容易に形成することができる。

【0048】請求項2の発明では、一体的な展伸性材料により形成されたディスクホイールであって、円板状のディスク部と、軸方向一端がこのディスク部の外縁へ一体的に連続しており、軸方向両端を除いて外周から受ける押圧力で縮径した円筒形状とされたリム部と、を有するので、軽量で高強度のディスクホイールが得られる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るディスクホイールの断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係るディスクホイールの拡大断面図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係るディスクホイールの製造方法によってディスクホイールを製造している途中の状態の断面図である。

40 【図4】本発明の一実施の形態に係るディスクホイールの製造方法によってディスクホイールを製造している途中の状態の断面図である。

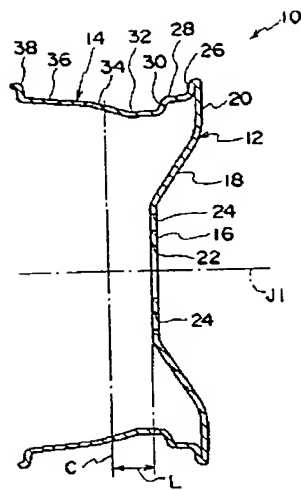
【図5】従来のディスクホイールの製造方法を示す説明図である。

【図6】従来のディスクホイールの製造方法を示す説明図である。

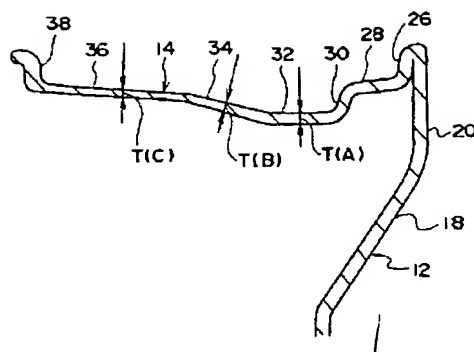
【符号の説明】

10 ディスクホイール  
12 ディスク部  
14 リム部  
40 リム相当部(円筒部)

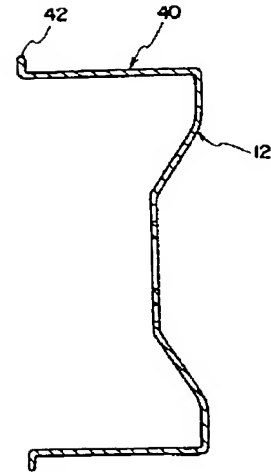
【図1】



【図2】



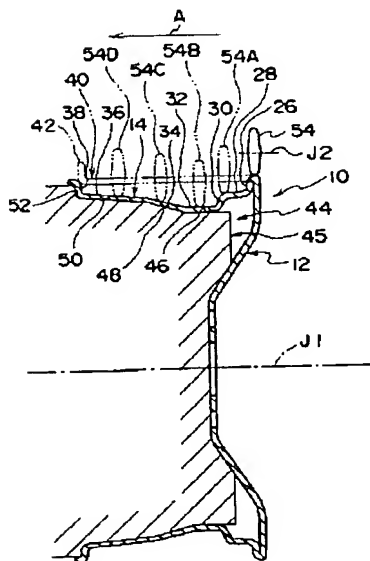
【図3】



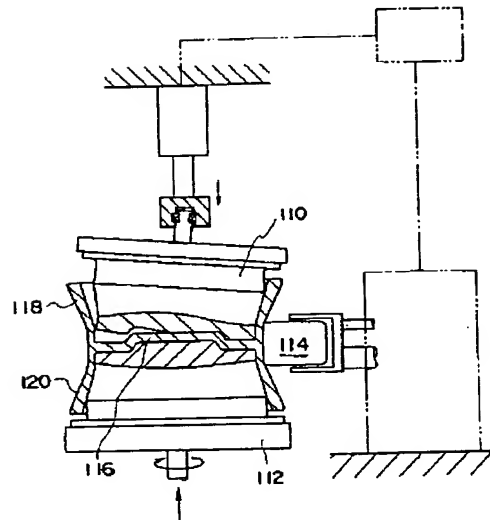
- 10 ディスクホイール  
12 ディスク部  
14 リム部

- 40 リム相当部（円筒部）

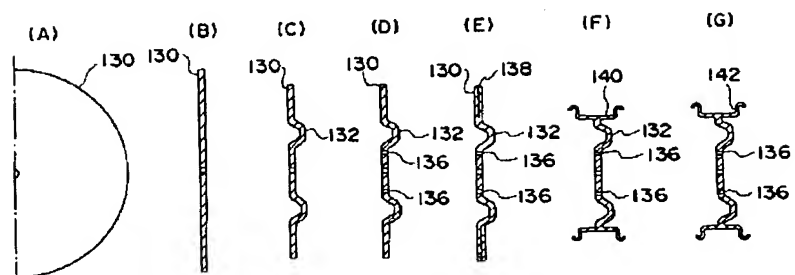
【図4】



【図5】



【図6】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-278501

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

B60B 3/02  
B21D 53/30

(21)Application number : 09-094155

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 11.04.1997

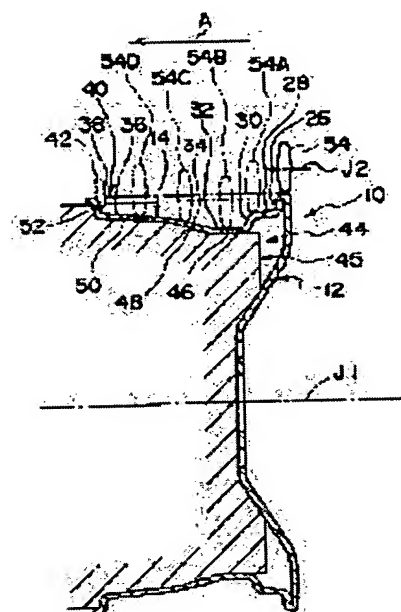
(72)Inventor : MANABE HIROSHI

## (54) DISK WHEEL AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk wheel that is light and can easily be formed and manufacturing method thereof.

SOLUTION: A disk plate made of malleable materials (aluminum or the like) is pressed, forming a nearly disk-like disk section 12 and a cylindrical rim-like section 40. In the next step, a mandrel 44 is inserted into the rim-like section 40, and the disk section 12 and rim-like section 40 are rotated together with the mandrel 44. A forming roller 54 is pressed against the rotating rim-like section 40 from the outside and is made to approach and separate from the center axis J1 of the disk section 12 while moving in the direction of A. This spinning forms a flange section 26, an outside cylindrical section 28, a stepped section 30, a shrunk diameter section 32, a tapered section 34, an inside cylindrical section 36 and a flange 38, converting the rim-like section 40 into a rim section 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office